

KAJIAN PENGETAHUAN APOTEKER TERKAIT FARMAKOTERAPI DAN KETERAMPILAN PEMBERIAN INFORMASI PENGGUNAAN INSULIN DI BEBERAPA APOTEK DI WILAYAH SURABAYA

Ni Nyoman Meha Putri

Fakultas Farmasi

mehaputri@gmail.com

Abstrak Diabetes adalah salah satu emergensi kesehatan dunia terbesar dari abad ke-21. Terapi insulin membutuhkan pengertian dan koordinasi dari penderita itu sendiri dan perawat atau orang yang bertanggung jawab untuk merawat penderita diabetes. Kesalahan terapi insulin cukup sering ditemukan dan menjadi masalah klinis yang penting. Jenis kesalahan tersebut antara lain disebabkan keterbatasan dalam hal keterampilan (*skill-based*), cara atau protokol (*rulebased*), dan pengetahuan (*knowledge-based*) dalam hal penggunaan insulin. Pengetahuan dari tenaga kesehatan untuk meminimalkan nyeri terkait penyuntikan insulin ternyata sangat rendah sedangkan nyeri yang disebabkan karena penyuntikan insulin memiliki relevansi yang besar sebagai faktor utama yang menyebabkan ketidakpatuhan terhadap insulin dan lebih lanjut dapat mempengaruhi kualitas hidup dari pasien. Karena semakin banyak masalah yang ditimbulkan terkait insulin maka dilakukan kajian di Indonesia terkait pengetahuan farmakoterapi insulin dan keterampilan pemberian informasi penggunaan insulin. Penelitian ini merupakan penelitian *non-eksperimental (observasional)* menggunakan metode survei dengan rancangan analisis deskriptif. Teknik Sampling yang digunakan adalah purposive sampling. Hasil penelitian pada 30 Apoteker, menunjukkan bahwa 65% Apoteker memiliki pengetahuan terkait farmakoterapi insulin yang cukup baik, sedangkan 96,67% apoteker memiliki keterampilan yang baik dalam memberi informasi penggunaan insulin dan 70% Apoteker melakukan dengan benar terkait tempat penyimpanan insulin sebelum digunakan serta 93,33% melakukan dengan benar tempat penyimpanan insulin setelah digunakan.

Kata Kunci : diabetes, farmakoterapi insulin, penggunaan insulin, penyimpanan insulin.

Abstract Diabetes is one of the biggest global health emergency of the 21st century. Insulin therapy requires understanding and coordination of the patient itself and the nurse or the person responsible for caring for people with diabetes. Error insulin therapy is quite common and become an important clinical problem. This type of error is partly due to limitations in terms of skills (*skills-based*), method or protocol (*rulebased*), and knowledge (*knowledge-based*) in terms of the use of insulin. Knowledge of health personnel to minimize the pain associated injection of insulin is very low while the pain caused by the injection of insulin has great relevance as a major factor causing poor adherence to insulin and may further affect the quality of life of pasien. Karena posed more problems related to insulin then conducted studies in Indonesia related knowledge and skills provision of pharmacotherapy insulin insulin usage information. This study is a non-

experimental (observational) using a survey method with descriptive analysis design. Sampling technique used is purposive sampling. The results of the study on 30 pharmacists, showed that 65% Pharmacists have knowledge related pharmacotherapy good enough insulin, while 96.67% were pharmacists have good skills in informing the use of insulin and 70% Pharmacists perform properly related to storage of insulin before use and 93 , 33% do the right place to store insulin after use.

Keywords: diabetes, insulin pharmacotherapy, the use of insulin, insulin storage.

PENDAHULUAN

Diabetes adalah salah satu emergensi kesehatan dunia terbesar dari abad ke-21. Terapi insulin adalah dasar pengobatan pada diabetes melitus tipe 1 dan dalam banyak kasus juga penting untuk penatalaksanaan diabetes melitus tipe 2. Berdasarkan laporan *Pa Pasien Saf Advis* di Amerika Serikat dari Januari 2008 sampai dengan 6 Juni 2009, fasilitas kesehatan Pennsylvania diserahkan 2.685 laporan kesalahan pengobatan yang melibatkan penggunaan insulin. Jenis yang paling umum dari kesalahan pengobatan yang berhubungan dengan insulin adalah penyimpanan obat (24,7%), diikuti oleh kesalahan dalam pemberian obat (13,9%). Lebih dari 52% dari peristiwa yang dilaporkan menyebabkan situasi di mana pasien mungkin memiliki atau benar-benar menerima dosis yang salah yang dapat menyebabkan terjadi hiperglikemi (*Pennsylvania Patient Safety Authority*, 2010).

Hasil penelitian *Department of Pharmacology, Jawaharlal Institute of Postgraduate Medical Education & Research Puducherry, India* dari tiga merek insulin yaitu Novo Nordisk, Eli Lilly dan Biocon yang disuntikan ke kelinci yang tidak diberi makan tetapi hanya diberi minum disimpulkan insulin yang disimpan pada suhu tinggi akan kehilangan potensi dan aktivitas biologis. Bila insulin terpapar sinar matahari dan suhu ekstrim, insulin didegradasi oleh reaksi hidrolitik atau diubah menjadi komponen berat molekul yang lebih tinggi. Maka dianjurkan untuk menyimpan insulin dalam suhu 2-8°C (R. Vimalavathini dan B. Gitanjali, 2009).

Untuk dapat berperan secara profesional dalam pelayanan kefarmasian dan penatalaksanaan diabetes mellitus tentu saja diperlukan dukungan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang memadai. Oleh sebab itu sangat penting bagi seorang apoteker yang akan memberikan pelayanan kefarmasian (*pharmaceutical care*) untuk membekali diri sebaik-baiknya dengan ilmu pengetahuan dan

keterampilan yang diperlukan. Profesi kesehatan perlu memperhatikan dengan lebih detail terkait penggunaan insulin subkutan tujuannya untuk meningkatkan kepatuhan pasien terhadap terapi dan mencapai kontrol glukosa darah yang optimal.

Pada penelitian C L Weeraratne, W K de Abrew, R P Kuruppumullage (2010) memperoleh hasil bahwa pengetahuan dari tenaga kesehatan untuk meminimalkan nyeri terkait penyuntikan insulin ternyata sangat rendah sedangkan nyeri yang disebabkan karena penyuntikan insulin memiliki relevansi yang besar sebagai faktor utama yang menyebabkan ketidakpatuhan terhadap insulin dan lebih lanjut dapat mempengaruhi kualitas hidup dari pasien.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengetahuan Apoteker terkait farmakoterapi dan keterampilan pemberian informasi penggunaan insulin di beberapa Apotek di wilayah Surabaya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *non-eksperimental (observasional)* menggunakan metode survei dengan rancangan analisis deskriptif. Bahan penelitian berupa jawaban pernyataan kuesioner dan informasi dari responden dengan melalui wawancara. Teknik pengambilan data secara *cross sectional*.

Jumlah sampel yang digunakan adalah 30 Apoteker secara *purposive sampling* pada 30 Apotek di wilayah Surabaya, dengan kriteria inklusi Apoteker yang menyediakan insulin di apotek yang bersedia dilibatkan dalam penelitian. Sedangkan kriteria eksklusinya adalah Apoteker yang menyediakan insulin di apotek yang menolak di temui hingga akhir penelitian.

Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan adalah kuesioner dan wawancara terstruktur. Kuesioner dalam penelitian ini memuat 70 pertanyaan terkait pengetahuan farmakoterapi insulin. Kuesioner dalam penelitian ini mengacu pada jurnal yang berjudul “knowledge on insulin therapy among healthcare professionals” *Journal of the Ceylon College of Physicians*, 2010, 41, 67-71. Alat yang digunakan untuk pengambilan data keterampilan apoteker terkait pemberian informasi penggunaan insulin adalah *wawancara terstruktur* yang telah dibuat oleh peneliti untuk mereview tentang *Practice Skill On Insulin*

Administration dalam bentuk *checklist* yang meliputi teknik penggunaan insulin dan cara penyimpanan insulin. Sebelum digunakan untuk mengumpulkan data penelitian dilakukan uji keabsahan kuesioner yang terdiri dari uji validitas dan uji reliabilitas. Dinyatakan suatu data valid bila nilai $r > 0,3$ dan reliabel bila *Cronbach's Alpha* $> 0,6$.

Analisis data dapat dilakukan dengan cara analisis data deskriptif dan analisis kuantitatif. Data yang diperoleh dari hasil kuesioner dan wawancara terstruktur berupa *checklist* yang akan disajikan secara statistik deskriptif. Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang terkumpul sebagaimana adanya, sehingga memungkinkan untuk membuat kesimpulan secara umum terkait pengetahuan farmakoterapi dan keterampilan pemberian informasi penggunaan insulin.

Tabel 1 Skoring penilaian tingkat pengetahuan dan keterampilan

Pengetahuan	Score	Keterampilan	Score
Baik	$> 80 \%$	Baik	$> 80 \%$
Cukup	60-80 %	Cukup	60-80 %
Kurang	$< 60 \%$	Kurang	$< 60 \%$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini diperoleh 30 apotek yang memenuhi kriteria inklusi dan setelah dihubungi bersedia untuk menjadi sampel dalam penelitian.

Pengetahuan Farmakoterapi Insulin

Pengetahuan Apoteker terkait farmakoterapi insulin terdiri dari 14 sub utama yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2 Profil Tingkat Pengetahuan Tentang Insulin Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	0	0
Cukup	25	83,33
Kurang	5	16,67
Total	30	100

Tabel 3 Profil Tingkat Pengetahuan tentang Soluble Insulin(*Actrapid®*) Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	4	13,33
Cukup	12	40
Kurang	4	13,33
Total	30	100

Tabel 4 Profil Tingkat Pengetahuan tentang Insulin Suspensi Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	0	0
Cukup	18	60
Kurang	12	40
Total	30	100

Tabel 5 Profil Tingkat Pengetahuan tentang Pemberian Insulin Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	0	0
Cukup	22	73,33
Kurang	8	26,67
Total	30	100

Tabel 6 Profil Tingkat Pengetahuan tentang Penyimpanan Insulin Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	6	20
Cukup	21	70
Kurang	3	10
Total	30	100

Tabel 7 Profil Tingkat Pengetahuan mengenai lokasi penyerapan tercepat selama pemberian insulin secara subkutan Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	5	16,67
Cukup	4	13,33
Kurang	21	70
Total	30	100

Tabel 8 Profil Tingkat Pengetahuan tentang cara-cara untuk meminimalkan rasa sakit terkait dengan penyuntikan insulin Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	3	13,04
Cukup	23	76,67
Kurang	4	13,33
Total	30	100

Tabel 9 Profil Tingkat Pengetahuan tentang gejala hipoglikemia Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	16	53,33
Cukup	14	46,67
Kurang	0	0
Total	30	100

Tabel 10 Profil Tingkat Pengetahuan tentang jenis-jenis insulin kerja cepat Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	0	0
Cukup	15	50
Kurang	15	50
Total	30	100

Tabel 11 Profil Tingkat Pengetahuan tentang lokasi yang perlu dibersihkan dengan cara swab (apusan) Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	4	13,33
Cukup	22	73,33
Kurang	4	13,33
Total	30	100

Tabel 12 Profil Tingkat Pengetahuan tentang persiapan untuk injeksi insulin Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	9	30
Cukup	21	70
Kurang	0	0
Total	30	100

Tabel 13 Profil Tingkat Pengetahuan tentang glukometer Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	1	3,33
Cukup	15	50
Kurang	14	46,67
Total	30	100

Tabel 14 Profil Tingkat Pengetahuan penanganan awal yang paling tepat untuk hipoglikemia Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	5	16,67
Cukup	13	43,33
Kurang	12	40
Total	30	100

Tabel 15 Profil Tingkat Pengetahuan tentang pengukuran glukosa darah kapiler Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	7	23,33
Cukup	20	66,67
Kurang	3	10
Total	30	100

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan pada 30 Apoteker di wilayah Surabaya diperoleh hasil bahwa pengetahuan Apoteker terkait farmakoterapi insulin 3,33% Apoteker memiliki pengetahuan yang sangat baik, 80% Apoteker memiliki pengetahuan yang cukup baik bahkan masih ada 16,67% Apoteker memiliki pengetahuan yang kurang baik.

Berdasarkan laporan Pa Pasien Saf Advis 2010, fasilitas kesehatan Pennsylvania diserahkan 2.685 laporan kesalahan pengobatan yang melibatkan penggunaan insulin. Jenis yang paling umum dari kesalahan pengobatan yang berhubungan dengan insulin adalah penyimpanan obat (24,7%), diikuti oleh kesalahan dalam pemberian obat (13,9%). Lebih dari 52% dari peristiwa yang

dilaporkan menyebabkan situasi di mana pasien mungkin memiliki atau benar-benar menerima dosis yang salah yang dapat menyebabkan terjadi hiperglikemi. Untuk dapat berperan secara profesional dalam pelayanan kefarmasian dan penatalaksanaan diabetes mellitus tentu saja diperlukan dukungan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang memadai. Oleh sebab itu sangat penting bagi seorang apoteker yang akan memberikan pelayanan kefarmasian (*pharmaceutical care*) untuk membekali diri sebaik-baiknya dengan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan. Profesi kesehatan perlu memperhatikan dengan lebih detail terkait penggunaan insulin subkutan tujuannya untuk meningkatkan kepatuhan pasien terhadap terapi dan mencapai kontrol glukosa darah yang optimal.

Pada penelitian ini 13,33% Apoteker memiliki pengetahuan yang kurang terkait pengetahuan tentang cara-cara untuk meminimalkan rasa sakit terkait dengan penyuntikan insulin (tabel 8) sedangkan nyeri yang disebabkan karena penyuntikan insulin memiliki relevansi yang besar sebagai faktor utama yang menyebabkan ketidakpatuhan terhadap insulin dan lebih lanjut dapat mempengaruhi kualitas hidup dari pasien. Sedangkan pengetahuan mengenai lokasi penyerapan tercepat selama pemberian insulin secara subkutan 70% Apoteker memiliki pengetahuan yang kurang dan terkait pengetahuan tentang jenis-jenis insulin kerja cepat 50% Apoteker memiliki pengetahuan yang kurang. Apoteker dituntut untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan perilaku agar dapat melaksanakan interaksi langsung dengan pasien. Bentuk interaksi tersebut antara lain adalah pemberian informasi obat dan konseling kepada pasien yang membutuhkan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengetahuan Apoteker terkait farmakoterapi insulin cukup baik.

Keterampilan (*Practice Skill On Insulin Administration*)

1. Teknik Penggunaan Insulin

Keterampilan Apoteker terkait teknik penggunaan insulin dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 16 Kategori Review Teknik Penggunaan Insulin Terkait Penyiapan Insulin dan Jarum Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	14	46,67
Cukup	11	36,67
Kurang	5	16,67
Total	30	100

Tabel 17 Kategori Review Teknik Penggunaan Insulin Terkait Cek Aliran Insulin Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	29	96,67
Cukup	0	0
Kurang	1	3,33
Total	30	100

Tabel 18 Kategori Review Teknik Penggunaan Insulin Terkait Mengatur Dosis Insulin Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	30	100
Cukup	0	0
Kurang	0	0
Total	30	100

Tabel 19 Kategori Review Teknik Penggunaan Insulin Terkait Membuat Suntikan Insulin Tiap Responden

Kategori	Σ responden	% responden
Baik	30	100
Cukup	0	0
Kurang	0	0
Total	30	100

Berdasarkan hasil penelitian terkait teknik penggunaan insulin diperoleh hasil 46,67% Apoteker melakukan penyiapan insulin dan jarum dengan cukup baik, 96,67% Apoteker melakukan cek aliran insulin dengan sangat baik, sedangkan 100% Apoteker melakukan mengatur dosis insulin dan membuat suntikan dengan sangat baik. Pada penelitian ini yang menjadi sorotan utama adalah terkait mencuci tangan terlebih dahulu merupakan upaya untuk mensterilkan kulit agar tidak terjadi infeksi, pada tahap ini adalah tahap yang paling sedikit dilakukan oleh apoteker yaitu hanya 2(6,67%) apoteker melakukan dan 28(93,33%) apoteker tidak melakukan. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa Apoteker memiliki keterampilan yang sangat baik terkait teknik penggunaan insulin.

2. Tempat Penyimpanan Insulin

Tempat penyimpanan insulin sebelum digunakan dan setelah digunakan dapat dilihat pada tabel 20 dan tabel 21

Tabel 20 Tempat Penyimpanan Insulin Sebelum Digunakan

Tempat penyimpanan insulin	Jawaban Yang Benar	Persentase
Freezer	0	0%
Chiller	21	70%
Pintu atau rak kulkas	0	0%
Ruang biasa	0	0%

Tabel 21 Tempat Penyimpanan Insulin Setelah Digunakan

Tempat penyimpanan insulin	Jawaban Yang Benar	Persentase
Freezer	0	0%
Chiller	0	0%
Pintu atau rak kulkas	0	0%
Ruang biasa	28	93,33%

Berdasarkan hasil diperoleh 70% Apoteker melakukan penyimpanan insulin sebelum digunakan pada chiller dan 93,33% Apoteker melakukan penyimpanan insulin setelah digunakan pada ruang biasa. Pada kemasan biasanya ditulis bahwa stok insulin harus disimpan dalam lemari es untuk menjamin efektivitas sampai tanggal kadaluwarsa. Banyak penulis menunjukkan bahwa insulin sebaiknya diberikan pada suhu kamar atau harus dihangatkan dengan digulirkan antara telapak tangan selama 1 menit. Alasan untuk pemberian pada suhu kamar dapat berupa: mencegah iritasi pada tempat suntikan, mencegah sensasi terbakar saat melakukan injeksi. Suhu ekstrim atau kelebihan agitasi harus dihindari selama penyimpanan insulin untuk mencegah hilangnya potensi dan aktivitas biologisnya. Terlepas dari suhu alami selama penyimpanan, sediaan insulin tidak boleh digunakan setelah tanggal kadaluwarsa yang tercetak pada label. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Apoteker terampil dalam hal penyimpan insulin.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian pada 30 Apoteker di wilayah Surabaya dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari survei diketahui bahwa 65% Apoteker memiliki pengetahuan farmakoterapi insulin yang cukup baik.
2. Dari 30 Apoteker yang menjadi responden dalam penelitian ini memiliki keterampilan yang baik yang dibuktikan bahwa 96,67% Apoteker di Apotek di Surabaya dapat memberi informasi penggunaan

insulin dengan baik. Sedangkan terkait tempat penyimpanan insulin sebelum digunakan 70% responden melakukan dengan benar dan tempat penyimpanan insulin setelah digunakan 93,33% responden melakukan dengan benar.

Berdasarkan hasil penelitian terdapat beberapa saran perlu dilakukan pelatihan kepada Apoteker untuk menambah pengetahuan mereka terkait :

1. Pengetahuan tentang Insulin Suspensi
2. Pengetahuan mengenai lokasi penyerapan tercepat selama pemberian insulin secara subkutan
3. Pengetahuan tentang jenis-jenis insulin kerja cepat
4. Pengetahuan tentang glukometer
5. Pengetahuan penanganan awal yang paling tepat untuk hipoglikemia

DAFTAR RUJUKAN

- American Diabetes Association, 2016, *Standards of Medical Care in Diabetes-2016*. Diabetes Care, 39(Suppl. 1):S1–S2.
- C L Weeraratne, W K de Abrew, R P Kuruppumullage, 2010, *Journal of the Ceylon College of Physicians*, 2010, 41, 67-71.
- Clare – Salzler, M.J., Crawford, J.M., & Kumar, V., 2007. Pankreas. Dalam: Kumar, V., Cotran R.S., Robbins, S.L. *Buku Ajar Patologi. Edisi 7*. Jakarta: EGC, 718 – 724.
- Ganong, W. F. 2003. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Ganong. Edisi 22*, Jakarta:EGC.
- Gennaro A, 2000, *Remington The Science and Practice of Pharmacy twentieth ed Book*, Philadelphia Collage of Pharmacy and Science.
- Granner, D.K., 2003. *Hormon yang Mengatur Metabolisme Kalsium*. In: Murray, R.K., et al, eds. *Biokimia Harper Edisi 25*. Jakarta: EGC, 539.
- Funnel MM, Kruger DF. 2004. Type 2 Diabetes: *Treat To Target. Nurse Pract.*
- Hicks R, Becker SC, Cousins DD. MEDMARXR Data Report: *A Chartbook of Medication Error Findingsfrom the Perioperative Settings from 1998-2005*. Rockville: USP Center for the Advancement of Patient Safety;2006.
- IDF. 2015. *IDF Diabetes Atlas Sixth Edition, International Diabetes Federation 2015*.

- Notoatmodjo Soekidjo, 2003, *Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*, Jakarta : Rineka Cipta.
- PERKENI, 2015, *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*, PB. PERKENI, Jakarta.
- PERMENKES RI, 2014, *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 35 tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Apotek*.
- Pennsylvania Patient Safety: *Medication Errors with the Dosing of Insulin: Problems across the Continuum* Advisory Patient Safety Authority Page 97, vol.7. No. 1—March 2010.
- Peyrot M, Rubin RR, Lauritzen T, Skovlund SE, Snoek FJ, Matthew DR, Landgra R, Kleinbreil L, and the International DAWN Advisory Panel: *Resistance to insulin therapy among patients and providers results of the cross-national Diabetes Attitudes, Wishes, and Needs (DAWN) study*. Diabetes Care 28:2673–2269, 2005.
- Purba Anny Victor, Maratu Soleha, Ida Diana Sari.2007. *Kesalahan Dalam Pelayanan Obat (Medical Error) Dan Usaha Pencegahannya*.Jakarta: DINKES.
- S Palaian, A Chhetri, M Prabhu, S Rajan, P Shankar. *Role Of Pharmacist In Counseling Diabetes Patients*. The Internet Journal of Pharmacology. 2004 Volume 4 Number 1.
- Slamet Suyono. 2002. *Kecenderungan peningkatan jumlah pasien diabetes*. Dalam: Sidartawan soegondo dkk.. editor: Penatalaksanaan diabetes mellitus terpadu. Edisi 2. Jakarta: Balai Penerbit FK-UI. hal. 1-4.
- Sugioyono, 2015, *Statistik untuk penelitian*, CV. Alfabeta, Bandung.
- Surendranath, et al. 2012, *A Study To Assess The Knowledge And Practice Of Insulin Self Administration Among Patients With Diabetes Mellitus*.
- Soegondo, S., 1995, Nefropati Diabetik, dalam Soegondo, S., Soewondo P., Subekti, I., *Diabetes Mellitus Penatalaksanaan Terpadu*, 172, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Vimalavathini.R dan B.Gitajali.2009.*Effect Of Temperatur On The Potency And Pharmacological Action Of Insulin*.Departemen Of Pharnacology,Jadwaharlal Institute Of Pastrgraduate Medical Education & Research Pudecherry:India.
- Widi.2011. *Suhu Penyimpanan Yang Salah Bisa Rusak Mutu*.